

بالا بردن مقاومت لایه پلیمری در مقابل حرارت در دستکش‌های ایمنی و محافظ



سالانه میلیون‌ها کارگر از صدمات ناشی از حوادث محیط کار رنج می‌برند. درصد بالایی از این حوادث به دلیل استفاده نکردن از تجهیزات ایمنی و حفاظت شخصی در حین انجام کار است. براساس استاندارد بین المللی سیستم مدیریت ایمنی و سلامت شغلی ISO 45001 سازمان‌ها موظف به فراهم آوردن محل‌های کار سالم و ایمن به منظور پیشگیری از آسیب‌ها مرتبط با کار هستند. بخشی بزرگی از این محافظت بوسیله پوشاک ایمنی افراد تامین می‌شود که بازار بزرگ و رو به گسترشی نیز دارد. مساله‌ای مهم در خصوص این محصولات نیاز به وجود یک سازش ایده‌آل میان راحتی پوشاک و ارائه خواص محافظتی است زیرا بدون وجود راحتی اولیه، امکان استفاده مداوم محصول را پایین آورده و ریسک خطر را افزایش می‌دهد.

مقدمه

با توجه به آن که دست یکی از اساسی‌ترین عضوهای کاری بدن است که در معرض خطرات مختلفی قرار دارد، امروزه انواع مختلفی از دستکش‌های ایمنی نظیر دستکش‌های چرمی، لاتکس، نئوپرن، نیتریل، وینیل، آلومینیومی و دستکش‌های با الیاف آرامید و نظایر آن‌ها تولید و روانه بازار می‌شود. هر یک از این محصولات نیز خواص و درجات مختلفی از حفاظت را ارائه می‌کند. یکی از مهم‌ترین اهداف کاربردهایی که این دستکش‌های ایمنی بدان منظور تولید شده و مورد استفاده قرار می‌گیرند، محافظت در برابر دمای بالا و حتی حرارت مستقیم شعله است که برای کار در فرآیندهای داغ، کوره‌های پخت، صنایع تولید سرامیک و ... است.

به منظور ایجاد خاصیت مقاومت در برابر حرارت در دستکش‌ها و سایر پوشاک و لوازم حرارتی راهکارهای متنوعی ارائه شده است. یکی از این راهکارها استفاده از الیاف با کارایی بالا نظیر آرامیدها است که علاوه بر مقاومت بالای حرارتی و بازدارندگی در برابر اشتعال خواص دیگری نظیر مقاومت شیمیایی و مقاومت مکانیکی مطلوبی نیز دارند. رایج‌ترین نوع الیاف آرامید پلی‌پارافنیلن ترفتالامید (PPTA) است که با عنوان Kevlar توسط شرکت DuPont آمریکا و یا با عنوان Twaron توسط شرکت Teijin ژاپن به بازار عرضه شد. هرچند بکارگیری این دسته از الیاف علی‌رغم دارا بودن پایداری حرارتی فوق‌العاده، به دلیل قیمت بالا و نیز دسترسی و تامین سخت، در بسیاری از کاربردها با محدودیت روبه‌روست. به همین منظور نیز در بسیاری از منابع ترکیب آنها با سایر الیاف ارزان‌تر و در دسترس‌تر پیشنهاد شده است هرچند که اثر منفی بر کارایی نهایی خواهد داشت.

از دیگر روش‌های نوین جهت بهبود خواص منسوجات و لایه‌های پلیمری استفاده از فناوری نانو است. در این روش نانومواد می‌توانند به صورت نانوذرات، نانوالیاف یا نانوصفحات در ساختار پوشش و بستر پلیمری قرار گیرند. مطابق با مطالعات صورت گرفته جهت افزایش مقاومت حرارتی این لایه‌ها، افزودن الیاف کربنی، نانو ذرات اکسید گرافن، نانوذرات رس، آلومینیوم اکسید، نانو الیاف پلی وینیل کلرید، نانوذرات گرافیت، الیاف کولار آغشته به پلی‌اتیلن و همچنین استحکام‌دهی با استفاده از پرکننده‌های نانوالیاف سلولز پیشنهاد شده است.

برای ارزیابی عملکرد دستکش‌های مقاوم به حرارت معمولاً از استاندارد کمیسیون اروپا (CE, EN 407) یا موسسه استاندارد ملی آمریکا (ANSI) استفاده می‌شود. استاندارد EN 407 شامل ۶ تست مقاومت در برابر اشتعال پذیری، مقاومت در برابر حرارت، مقاومت در برابر حرارت همرفتی، مقاومت در برابر گرما تابشی، مقاومت در برابر قطره‌های کوچک فلز مذاب و مقاومت در برابر قطره‌های بزرگ فلز مذاب با درجه‌بندی سطوح حفاظتی ۴-۰ است که براساس این طبقه‌بندی دستکش‌های دارای درجه حفاظتی ۴ بالاترین میزان محافظت در برابر حرارت را فراهم می‌کنند.

مساله محوری چالش



این چالش به دنبال توسعه راهکارهایی مبتنی بر فناوری نانو جهت بالا بردن پایداری و مقاومت لایه پلیمری در مقابل حرارت است به گونه‌ای که لایه پلیمری مورد استفاده در دستکش توان تحمل دمای بالای ۲۵۰ درجه سانتیگراد (در صورت امکان افزایش مقاومت تا حد نسوز شدن در مقابل آتش) را داشته باشد.

مقاومت حرارتی لایه‌ی پلیمری دستکش می‌تواند از طریق دو روش افزودن نانومواد در داخل محلول پلیمری تا رسیدن به یک فرمولاسیون مناسب و یا اصلاحی در ترکیب پلیمری پایه، انجام شود. البته اولویت با طرح‌هایی خواهد بود که با کمترین نیاز به تغییر در زیرساخت و فرآیند تولید قادر به دستیابی به مقاومت حرارتی بالا باشند. لازم به ذکر است هم‌اکنون پلیمر مورد استفاده برای پوشش دادن کف دست و انگشتان دستکش‌ها غالباً الاستومرهای لاتکس و آکریلونیتریل بوتادی‌ان (NBR) فرمولاسیون شده که قابل تغییر به پلیمرهای پیشرفته‌تر یا الاستومرهای دیگر مانند نئوپرن (Neoprene) بوده و امکان استفاده از منسوجات مقاوم به حرارت نیز وجود دارد.





ملاحظات فنی



- راهکار پیشنهادی قادر به افزایش پایداری و مقاومت حرارتی دستکش در دماهای بالاتر از ۲۵۰ درجه سانتی گراد باشد.
- راهکار و روش پیشنهادی باید تکرارپذیر، مقیاس پذیر و از نظر قیمت تمام شده از قابلیت صنعتی شدن (توجیه اقتصادی برای تولید انبوه) برخوردار باشد.
- ماده یا مواد اولیه مورد استفاده و همچنین فرایند تولید نباید سمی بوده یا برای انسان و محیط زیست مخاطره جدی در برداشته باشد.
- لایه پلیمری ایجاد شده نرم، سبک و انعطاف پذیر باشد.
- ارزان بودن و سهولت دسترسی و تأمین مواد اولیه مصرفی و فرایند تولید، از معیارهای اصلی این چالش است.
- لایه محافظ تولید شده می بایست از چسبندگی مناسبی برای قرارگیری در کنار سایر لایه های منسوج یا پلیمری دستکش برخوردار باشد.
- اثر منفی بر راحتی و زبردست دستکش برای کاربر نهایی نداشته باشد.
- همچنین تاثیر راهکار پیشنهادی بر سایر مشخصات و ویژگی های محصول نهایی نظیر استحکام کششی، مقاومت سایشی، مقاومت در مقابل پارگی، پایداری در برابر تخریب اوزونی و اکسایشی، چنگش (grip) و دوام از جمله معیارهای ارزیابی طرح ها خواهد بود.

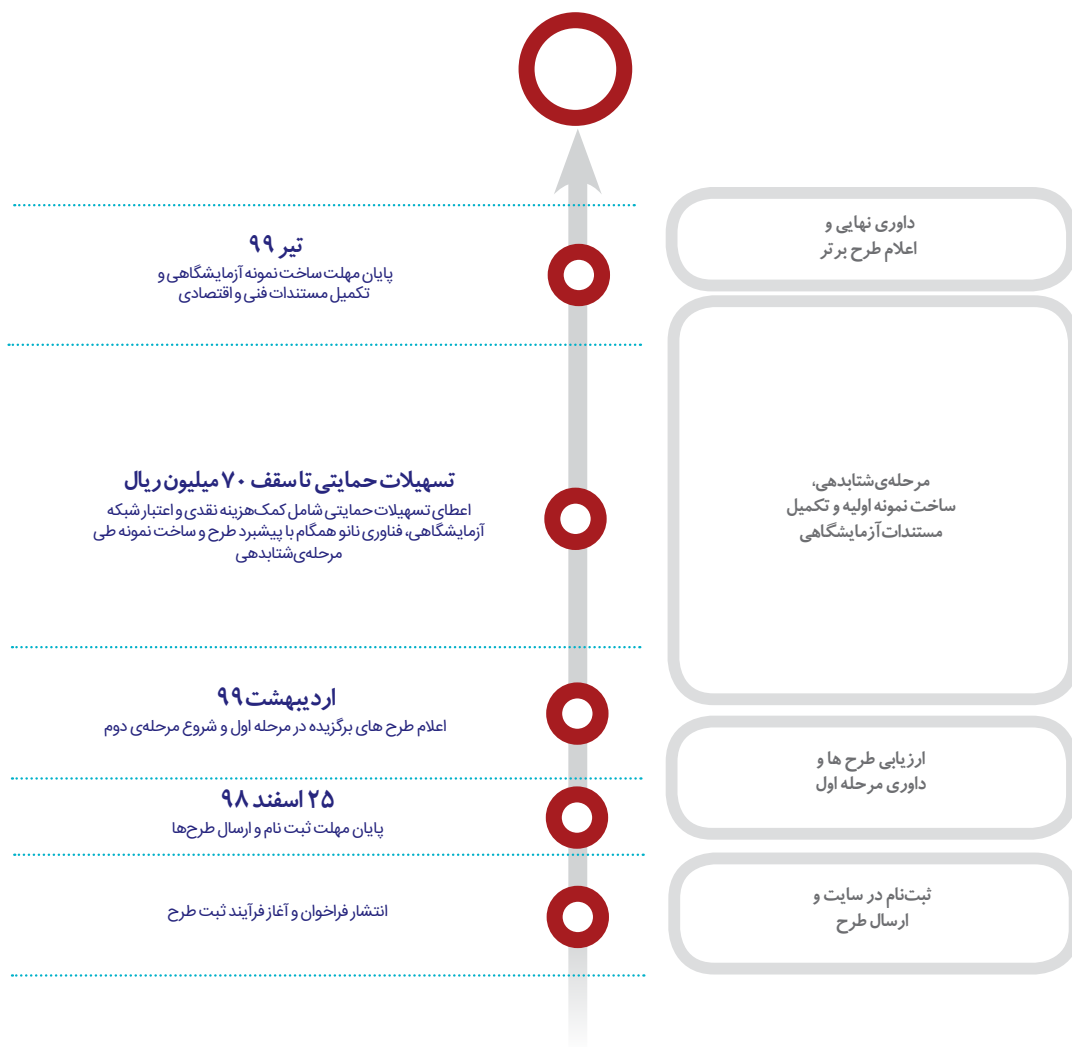
فرآیند برگزاری چالش

۱. ارائه طرح مفهومی: در این مرحله شرکت‌کنندگان بایستی حداکثر تا تاریخ ۲۵ اسفند طرح پیشنهادی خود را به صورت کامل در چارچوبی که از سوی دبیرخانه چالش در اختیار آن‌ها قرار می‌گیرد، در سایت چالش به نشانی (ichallenge.ir) ثبت کنند. پس از اتمام مهلت ثبت طرح‌ها و غربال آن‌ها (ارزیابی اولیه غیرحضوری)، داوری حضوری طرح‌ها انجام خواهد شد و سرانجام طرح‌های برگزیده به مرحله دوم خواهند یافت.



۲. فرآیند شتابدهی، توسعه محصول و تجاری سازی: برگزیدگان مرحله نخست، ۲ ماه فرصت خواهند داشت تا ضمن تکمیل مستندات فنی و اقتصادی، یک «نمونه آزمایشگاهی» مطابق با طرح اولیه خود بسازند یا نمونه اولیه خود را تکمیل نمایند. شرکت کنندگان برگزیده در مرحله اول، در جریان مرحله دوم چالش (ساخت نمونه آزمایشگاهی) به صورت گام به گام با پیشبرد طرح خود تا سقف ۷ میلیون تومان تسهیلات حمایتی شامل کمک هزینه نقدی و اعتبار استفاده از خدمات شبکه آزمایشگاهی فناوری نانو را طی مرحله دوم دریافت خواهند نمود. دریافت تایید فنی نمونه‌های اولیه در این مرحله منوط به تکمیل مستندات آزمایشگاهی و ارائه نتایج آزمون‌های تعیین شده خواهد بود. برنده نهایی چالش علاوه بر جوایز نقدی ۳۰ میلیون تومانی، به منظور توسعه فناوری و تجاری سازی طرح و نمونه‌های اولیه خود تا مرحله تولید انبوه فرصت همکاری با شرکت بوفالو را خواهند داشت.

معرفی برنده نهایی چالش و اعطای جایزه ۳۰۰ میلیون ریالی



نحوه ثبت نام و ارسال طرح

تمامی طرح‌ها باید از طریق سایت چالش‌های فناوری و نوآوری ایران به نشانی iChallenge.ir ارسال شوند. برای این منظور در صورتی که قبلاً ثبت نام نکرده‌اید، ابتدا در سایت ثبت نام نمایید. ثبت نام در سایت و شرکت در چالش رایگان است و هیچ محدودیتی ندارد.



با ایجاد حساب کاربری و ورود به سایت می‌توانید از طریق بخش ثبت نام و آپلود طرح نسبت به ثبت طرح خود اقدام نمایید. ثبت طرح در سامانه به صورت آنلاین است. بدین منظور ابتدا پیش نویس قرار گرفته بر روی سایت را مطالعه و تکمیل کنید و سپس پاسخ‌های خود را در زمان ثبت نام آنلاین مطابق پیش نویس دریافتی وارد نمایید.



ثبت نام و ارسال طرح مستلزم مطالعه و تایید منشور حقوقی ما است. بنابراین حتماً پیش از ثبت نام و ارسال طرح، منشور حقوقی را به دقت مطالعه فرمائید.



جهت ثبت و ارسال طرح در سایت، لازم است تا فرم طرح پیشنهادی به همراه سایر مستندات همراه (نظیر تصاویر آزمون، نمونه یا ثبت اختراع) در یک پوشه به نام فرد ارائه دهنده طرح قرار داده شوند. همچنین در صورت ارسال دو یا چند طرح، همانند فوق، تمامی طرح‌ها باید در یک پوشه قرار گیرند و در یک نوبت ثبت شوند.



۰۲۱-۸۸۵۰۹۴۸۲



iChallenge.ir



info@iChallenge.ir



[linkedin.com/company/iChallengeir](https://www.linkedin.com/company/iChallengeir)